

Malbikunarstöð Akureyrar Útblástursmælingar



MALBIKUNARSTÖÐ AKUREYRAR-ÚTBLÁSTURSMÆLINGAR

GREINARGERÐ

VERKNÚMÉR:	11233-001	DAGS:	2015-10-28
VERKÞÁTTUR:	01	NR.:	04
UNNIÐ FYRIR:	Framkvæmdadeild Akureyrarbæjar		
VERKEFNISSTJÓRI:	Birgir Tómas Arnar		
HÖFUNDUR:	Birgir Tómas Arnar	YFIRFARIÐ:	KRH
DREIFING:	Tómas Björn Hauksson, Jón Hansen		

Mælingar í útblæstri frá reykháfi malbikunarstöðvar Akureyrar að Miðhúsavegi, voru framkvæmdar 19. október 2015 af starfsmönnum Verkís hf. Síur voru vigtaðar hjá Rannsóknarþjónustunni Sýni ehf.



Efnisyfirlit

Efnisyfirlit	i
Yfirlit yfir töflur	i
1 Inngangur.....	1
2 Mælingar.....	2
2.1 Mælingar í útblæstri	2
2.1.1 Hraðamælingar	2
2.1.2 Heildarryk	3
2.1.3 Annað	3
3 Mælinákvæmni.....	4
3.1 Mælinákvæmni	4
Viðauki 1 – Niðurstöður efnagreininga	5

Yfirlit yfir töflur

TAFLA 1.1 HELSTU NIÐURSTÖÐUR MÆLINGA.....	1
TAFLA 2.1 HELSTU KENNISTÆRÐIR REYKHÁFS Á MÆLISTAÐ.....	2
TAFLA 2.2 NIÐURSTÖÐUR HRAÐAMÆLINGAR.....	2
TAFLA 2.3 NIÐURSTÖÐUR RYKMÆLINGA.....	3
TAFLA 3.1 NÁKVÆMNI Í MÆLDUM GILDUM	4



1 Inngangur

Verkís hf. í samstarfi við Rannsóknarþjónustuna Sýni ehf. tók að sér mælingar í útblæstri frá reykháfi malbikunarstöðvar Akureyrar að Miðhúsavegi. Í reykháfi var mældur hraði á útblásturslofti, rykmagn og gildi á súrefni (O₂).

Síur voru vigtaðar á rannsóknarstofu Sýni ehf. í Reykjavík. Niðurstöður útblástursmælinga sjást hér í töflunni að neðan.

Allir útreikningar í töflu 1.1 og losunarmörk sem eru skilgreind þar miðast við staðalaðstæður (STP), 273K (0°C) og 101,3 kPa, þurr loft miðað við 17% súrefnisinnihald (O₂).

Tafla 1.1 Helstu niðurstöður mælinga

Mælingar í útblæstri					
Mælipáttur	Mæligildi (meðaltöl)	Umr. mv. 17% O ₂	Losunarmörk mv. 17% O ₂	Útstreymismagn	Tímasvið
Rykmagn í útblæstri	64,0 mg/Nm ³	68,8 mg/Nm ³	100 mg/Nm ³	1,0 kg/klst	3x36 mín
Súrefni, O ₂	16,6%	-	-	-	3x36 mín
Hitastig mælibúnaðar	5°C	-	-	-	-
Hitastig útblásturslofts	87°C	-	-	-	-
Rakainnihald útblásturslofts	15%	-	-	-	-
Loftþrýstingur á mælistað	737,6 mmHg	-	-	-	-
Lofthraði útblásturslofts	25,5 m/s	-	-	-	-
Loftmagn	13.972 Nm ³ /klst	-	-	-	-



2 Mælingar

2.1 Mælingar í útblæstri

2.1.1 Hraðamælingar

Lofthraði var mældur í þversniði reykháfs í 9 punktum, sbr. mynd hér að neðan.

90	80	70
60	50	40
30	20	10

Tafla 2.1 Helstu kennistærðir reykháfs á mælistað

	Dýpt x lengd	Eining
Innra þvermál reykháfs	0,64 x 0,38	m
Flatarmál	0,243	m ²

Tafla 2.2 Niðurstöður hraðamælingar

Pkt. nr.	Staða í rás (cm)	Mældur hraði (m/sek)
1	10,7	24,0
2	32,0	22,6
3	53,3	22,3
4	10,7	27,8
5	32,0	28,1
6	53,3	27,4
7	10,7	28,8
8	32,0	23,8
9	53,3	25,1

Meðalhraði $v_m = 25,5$ m/sek



2.1.2 Heildarryk

Þrjú ryksýni voru tekin með ryksafnara með glertrefja síu. Ryksafnaranum er stungið inn í reykháfinn og loftstraumur sogaður út í gegnum hann með jafnhraðasýnatöku (isokinetic sampling). Niðurstöður mælinga eru gefnar í eftirfarandi töflu.

Losunarmörk miðast við 17% súrefnisinnihald (O_2) í reykháfi. Því þarf að margfalda mældan rykstyrk í reykháfunum með eftirfarandi stuðli:

$$f_{c,O_2} = \frac{21 - \varphi_{O_2,ref}}{21 - \varphi_{O_2,m}}$$

Þar sem $\varphi_{O_2,ref}$ er viðmiðunargildið (17%) og $\varphi_{O_2,m}$ er mælt súrefnisgildi sbr. gildi í töflu 1.1 í reykháfi.

Tafla 2.3 Niðurstöður rykmælinga

<i>Ryk í útblæstri</i>				
Mæliröð nr.	Mælt rykmagn	Ryk í síu	Tími	Rykmagn (O_2 17%, þurrt)
1	65,8 mg/Nm ³	20,2 mg	8:30 -9:06	70,8 mg/Nm ³
2	62,9 mg/Nm ³	19,3 mg	9:50-10:26	67,7 mg/Nm ³
3	63,2 mg/Nm ³	19,4 mg	10:45-11:21	68,0 mg/Nm ³

2.1.3 Annað

Súrefni í útblæstrinum mældist að meðaltali 16,6%, rakainnihald útblásturslofts var um 15% og hitastig þess 87°C að meðaltali



3 Mælinákvæmni

3.1 Mælinákvæmni

Taflan hér að neðan sýnir nákvæmni, gefna upp í %, sem búast má við í mælingunum ef notaðar eru þær aðferðir sem vísað er í eða frá framleiðanda tækjabúnaðar.

Tafla 3.1 Nákvæmni í mældum gildum

Mælinákvæmni		
Mælipáttur	% nákvæmni	Mæliaðferð
Ryk	±15%	ISO 9096
TOC	±15%	-
HCl	±30%	EN 1911
HF	±20%	ISO 15713
CO	±5%	Skv. framleiðanda gasmælis
NO _x	±5%	Skv. framleiðanda gasmælis
SO ₂	±5%	Skv. framleiðanda gasmælis
NH ₃	±20%	-
O ₂	±5%	Skv. framleiðanda gasmælis
Þungmálmar	±15%	EN 14385
Díoxín og fúrön	±30%	EN 1948
Hraði	±3%	ISO 10780
Hitastig	±5%	EN 14790
Raki	±20%	EN 14790



Viðauki 1 – Niðurstöður efnagreininga



Verkís hf
B.t. Birgis Tómasar Arnars
Ofanleiti 2
103 Reykjavík

NIÐURSTÖÐUR EFNA- OG ÖRVERUGREININGA

Sýni nr.: E-6623 – 6625-15

Gerð sýnis:	Síur	Móttekið:	20.10.2015
Sendandi:	Verkís hf	Rannsað:	21.10.2015
Sýnataka:	Verkís hf	Verkkaupi:	Verkís v/ Malbikunarstöð Akureyrar

Nr. Sýnis	Merking sýnis	Þyngd fyrir notkun (g)	Þyngd eftir notkun (g)	Ryk (mg)
E-6623	Sía nr: 1	1,4035	1,4237	20,2
E-6624	Sía nr: 2	1,3795	1,3988	19,3
E-6625	Sía nr: 3	1,2978	1,3172	19,4

Athugasemdir: Síurnar voru þurrkaðar við 103°C í 2 klst.

Reykjavík, 22. október 2015

Hörður Ólason

Hörður Ólason
Efnaverkfræðingur

Niðurstöður eiga einungis við um það sýni sem mælt var.

Upplýsingar um aðferðafræði, nákvæmni og næmni aðferða má fá hjá Rannsóknarþjónustunni Sýni hf.

Óheimilt er að afrita prófunarskýrslur nema í heilu lagi ef ekki liggur fyrir skriflegt samþykki frá Rannsóknarþjónustunni Sýni ehf.

Síða 1 af 1